

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА РАСТВОРА НА ПРОТЕКАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ПРИ СОРБЦИИ ЦЕЗИЯ И СТРОНЦИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫМ КЛИНОПТИЛОЛИТОМ

Орлов П.А.^{*}, Воронина А.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

^{*}E-mail: orlovpa95@gmail.com

THE INFLUENCE OF THE SOLUTION COMPOSITION ON THE COURSE OF CHEMICAL REACTIONS DURING THE SORPTION OF CESIUM AND STRONTIUM BY NATURAL AND MODIFIED CLINOPTILOLITE

Orlov P.A., Voronina A.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The kinetics of cesium and strontium sorption at concentrations of cesium $100 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ by nickel-potassium ferrocyanide based on clinoptilolite from water of various composition was studied. An assumption about influence of the water composition on cesium and strontium sorption was suggested.

Исследование механизмов сорбции цезия образцами поверхностно-модифицированного клиноптилолита показало, что при сорбции протекают химические реакции, приводящие к изменению текстуры поверхности и порового пространства сорбента [1-2]. На первой стадии сорбция цезия сопровождается химическим преобразованием поверхностной ферроцианидной фазы, на третьей - происходит осаждение смешанных ферроцианидных фаз, включающих цезий, в мелких мезопорах сорбента диаметром 3,7-4,8 нм. Интерес представляло исследование влияния состава раствора на протекание химического преобразования сорбента при сорбции цезия, а также возможность реализации механизма осаждения при сорбции стронция.

В работе исследована кинетика сорбции смешанным ферроцианидом никеля-калия на основе клиноптилолита (НКФ-Кл) цезия и стронция из растворов различного состава с концентрацией 100 мг/л. Установлено, что для всех типов рассматриваемых растворов (водопроводная вода, раствор $0,01 \text{ NaCl} + 0,1 \text{ CaCl}_2$ и раствор $0,01 \text{ NaCl}$) процесс сорбции цезия имеет характер трехстадийного процесса. Выявлено влияние состава раствора на константу скорости сорбции цезия на первой и третьей стадии (рис. 1). Длительность 1 стадии сорбции для всех растворов одинакова и составляет 30 минут. Константы скорости сорбции на первой стадии в растворах разного состава отличаются не значительно и составляют соответственно, мин^{-1} : $0,065 \pm 0,007$; $0,054 \pm 0,011$ и $0,046 \pm 0,007$. Длительность второй и третьей стадии различаются, наиболее быстро стадии реализуются при сорбции цезия НКФ-Кл из водопроводной воды. Константа скорости сорбции цезия на третьей стадии составляет $0,042 \text{ мин}^{-1}$. Очевидно, что компоненты раствора

принимают участие в химическом преобразовании сорбента в процессе сорбции, более ярко это влияние проявляется при осаждении ферроцианидных фаз в поровом пространстве сорбента.

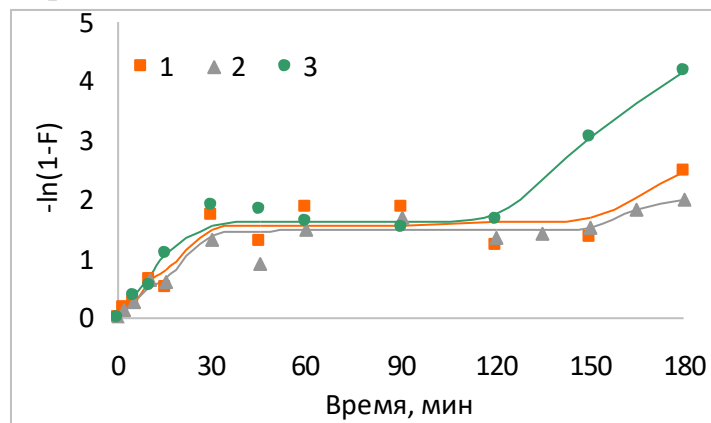


Рис. 1. Кинетически кривые сорбции цезия НКФ-клиноптилолитом из растворов разного состава: 1 – 0.1 M CaCl₂ + 0.01 M NaCl; 2 – 0.01 M NaCl; 3 – Водопроводная вода.

Аналогичные зависимости наблюдаются при сорбции стронция НКФ-Кл из растворов с концентрацией 100 мг/л. Методами растровой электронной микроскопии подтверждено изменение текстуры поверхности, происходящее также и при сорбции стронция.

1. Orlov P.A., Voronina A.V., et al., AIP Conference Proceedings, 1886, 020058, (2017).
2. Voronina A.V., Orlov P.A., et al., AIP Conference Proceedings 2015, 020112 (2018).